अध्याय–13
प्रतिशतता के अनुप्रयोग
APPLICATION OF PERCENTAGE

9XNJZQ

भूमिका

हमने देखा था कि ब्याज की गणना करने में हमें यह पता होना चाहिए कि ब्याज की दर क्या है। सामान्यतः यह दर एक वर्ष में कुल राशि 100 रु. पर लगने वाले ब्याज के बराबर मानी जाती है। पूर्व में ब्याज दर व प्रतिशत पर हमने कई सवाल किए थे। हमने लाभ–हानि को भी ज्ञात किया था और क्रय मूल्य एवं विक्रय मूल्य में इसकी (दर की) गणना भी की थी। जितनी ज्यादा दर उतना अधिक लाभ/हानि अथवा ब्याज।

इन सबको दोहराने के लिए चलिए कुछ सवाल हल कर लें और कुछ बातें पुनः याद कर लें। इन सवालों को हल करके देखिए –

1. एक विद्यार्थी के 600 में से 396 अंक आए। बताईए उसे कितने प्रतिशत अंक मिले।
2. एक स्कूल में वर्ष 2004 में 80% छात्र उत्तीर्ण हुए। यदि 12 छात्र अनुत्तीर्ण हुए तो कुल छात्रों की संख्या बताइए।
3. रजनी ने 3500 रुपये में 8 कैलकुलेटर बेचे यदि उसे 500 रुपये का लाभ हुआ है तो प्रति कैलकुलेटर उसका लाभ प्रतिशत बताएं।
   यह भी बताएँ कि उसका प्रति कैलकुलेटर क्रय मूल्य क्या था।
4. जमीला ने 50 कार्ड शीट 400 रु. की खरीदी। उसने 100 रु. के रंग, ब्रश आदि भी खरीद कर कार्ड शीट पर चित्र बनाए। इनमें से प्रत्येक कार्ड शीट से उसने 12 कार्ड बनाएं और उन्हें 2–2 रु. में बेचा। उसे कितना लाभ हुआ। लाभ प्रतिशत भी निकालें।
   सलमा बोली– जमीला को लाभ नहीं हानि हुई है आप इसे कैसे समझाएंगे कि वास्तव में सही क्या है?
5. एक व्यापारी ने 50 किलो धान 1000 रु. में खरीदा और उसे साफ करवा कर एक–एक किलोग्राम की थैलियाँ बनवाई। इसमें उसको 200 रु. का खर्च हुआ। बाज़ार में बड़ी मात्रा में धान आने से दाम कम हो गए और उसके पैकेट 21 रु. किलो में ही बिक पाए। उसे लाभ हुआ या हानि, दर भी निकालें।
6. मोहन ने दो वर्ष बाद उधार धन लौटाते समय 500 रु. ब्याज दिया। यदि साधारण ब्याज की दर 10% वार्षिक है तो उसने कितना धन उधार लिया था।
7. रीता ने 5000 रु. उधार दिए। दो वर्ष बाद 12% वार्षिक दर से ब्याज मिलने पर उसे कुल कितनी राशि मिलेगी।

8. मोहन ने किसी सेठ को 4 वर्ष बाद 3024 रु. लौटाए। यदि ब्याज की दर 11% वार्षिक है तो बताइए कि उसने कितनी राशि उधार ली थी।

कक्षा छठवीं और सातवीं में हमने इस प्रकार की कई समस्याओं का हल ढूँढ़ा है। आइए, ऐसी ही एक नई समस्या का हल ढूँढ़ने का प्रयास करें।

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)

अखिलेश ने घर के किसी उत्सव के लिए 10,000 रु. बैंक से उधार लिए। उसे 10% वार्षिक दर से उस पर ब्याज देना था। उस साल उसकी आय कम हुई तो वह बैंक गया। उसने कहा– मैं इस वर्ष 11,000 रु. देने के बदले अगले वर्ष 12,000 रु. लौटा दूंगा। इस पर उसे बताया गया कि उसे 12,100 रु. लौटाने होंगे। अखिलेश ने कहा, ये 100 रु. अतिरिक्त क्यों ले रहे हैं, 12000 रुपये ही लीजिए।

इस पर बैंक अधिकारी ने बताया हम आपसे कोई अतिरिक्त रुपये नहीं ले रहे हैं। यह तो इस साल नहीं चुकाए गए ब्याज पर ब्याज है। अर्थात् 10,000 रु. पर एक साल में ब्याज हुआ 1000 रु.। चूंकि आपने ब्याज नहीं चुकाया तो अगले साल का कुल मूलधन 10,000 + 1000 याने 11,000 रु. हो गया। दूसरे वर्ष में हम 11,000 रु. पर ब्याज निकालेंगे। अखिलेश बोला और अगर मैं इस साल भी नहीं दे पाया तो फिर क्या ब्याज 12,100 रूपये पर निकालेंगे। पर यह कुछ अलग ही तरीका है। उसे बैंक वालों ने समझाया कि सामान्य तौर पर हम साधारण ब्याज की बात करते हैं जिसमें ब्याज मूलधन में नहीं जुड़ता, किन्तु स्वाभाविक तौर पर उधार देने वाला हमेशा ब्याज पर भी ब्याज लेता है। इसे चक्रवृद्धि ब्याज कहते हैं।

AA2TGA

अखिलेश को कितनी रकम देनी पड़ेगी उसके लिए यह तालिका देखें और इसी प्रकार दो अन्य मूलधनों के लिए तालिका की पूर्ति करें।

तालिका 13.1

क्रमांक	मूलधन	दर	पहले वर्ष		दूसरा वर्ष		तीसरा वर्ष	
			ब्याज	मिश्रधन	ब्याज	मिश्रधन	ब्याज	मिश्रधन
1.	10,000	10%	1000	11000	1100	12100	1210	13310
2.	80,000	5%						
3.	5,000	10%						

स्पष्ट है कि चक्रवृद्धि ब्याज साधारण ब्याज से अधिक होता है।

आइये, अब कुछ सवाल करें।

उदाहरण 1. 1500 रु. पर 2 वर्ष के लिए 6% वार्षिक ब्याज की दर से चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए। मिश्रधन भी ज्ञात कीजिए।

प्रश्नानुसार पहले वर्ष के लिए $P = 1500$ रु.

$R = 6\%$

$T = 1$ वर्ष

पहले वर्ष का ब्याज $= \dfrac{P \times R \times T}{100}$

$= \dfrac{1500 \times 6 \times 1}{100}$

$= 90$ रु.

प्रथम वर्ष के अन्त में मिश्रधन = मूलधन + ब्याज

$= 1500 + 90$

$= 1590$ रु.

प्रथम वर्ष के अन्त में मिश्रधन ही दूसरे वर्ष के लिए मूलधन होता है।

अतः दूसरे वर्ष के लिए मूलधन $P = 1590$ रु.

$R = 6\%$

$T = 1$ वर्ष

दूसरे वर्ष के लिए ब्याज $= \dfrac{P \times R \times T}{100}$

$= \dfrac{1590 \times 6 \times 1}{100}$

$= \dfrac{159 \times 6}{10} = 95.40$ रु.

चक्रवृद्धि ब्याज = पहले वर्ष का ब्याज + दूसरे वर्ष का ब्याज

$= 90.00 + 95.40$

$= 185.40$ रु.

मिश्रधन = मूलधन + चक्र. ब्याज

$= 1500 + 185.40$ रु.

$= 1685.40$ रु.

इस प्रकार चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करने के लिए प्रत्येक वर्ष ब्याज की गणना करनी पड़ती है।

उदाहरण 2. 4000 रु. पर दो वर्ष के लिए 8% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से मिश्रधन ज्ञात कीजिए।

हल: यहाँ मूलधन $(P) = 4000$ रु.

दर $(R) = 8\%$ या $\dfrac{8}{100}$

समय (T) = 2 वर्ष

पहले एक वर्ष का ब्याज ज्ञात करना है।

पहले वर्ष का ब्याज $= \frac{P \times R \times T}{100}$

$= \frac{4000 \times 8 \times 1}{100} = 320$ रु.

प्रथम वर्ष के अन्त में मिश्रधन = मूलधन + ब्याज

$= 4000 + 320$

$= 4320$ रु.

यही दूसरे वर्ष के लिए मूलधन होगा।

दूसरे वर्ष का ब्याज $= \frac{P \times R \times T}{100}$

$= \frac{4320 \times 8 \times 1}{100} = 345.60$ रु.

दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = दूसरे वर्ष का मूलधन + ब्याज

$= 4320 + 345.60$ रु.

$= 4665.60$ रु.

प्रश्नावली 13.1

प्र.1. चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए।

(i) 4000 रु. पर 2 वर्ष के लिए 5 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

(ii) 6000 रु. पर 3 वर्ष के लिए 10 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

(iii) 6250 रु. पर 2 वर्ष के लिए 8 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

प्र.2. मिश्रधन ज्ञात कीजिए जबकि ब्याज की गणना प्रतिवर्ष की जाती है।

(i) 7500 रु. पर 2 वर्ष के लिए 6 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

(ii) 2500 रु. पर 2 वर्ष के लिए 8 प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

(iii) 5120 रु. पर 2 वर्ष के लिए $12\frac{1}{2}$ प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से।

प्र.3. एक किसान डीजल पंप लेने के लिए ग्रामीण बैंक से 5500 रु. 4% वार्षिक, चक्रवृद्धि ब्याज की दर से कर्ज लिया। वार्षिक गणना पर ज्ञात कीजिए कि 2 वर्ष पश्चात् किसान, बैंक को कितना रुपया देगा?

4. अनुराधा ने किसी संस्था में 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 8000 रु. जमा किए 3 वर्षों के बाद उसको मिलने वाला मिश्रधन ज्ञात कीजिए।

तिमाही एवं छःमाही गणना पर चक्रवृद्धि ब्याज

बैंकों में और कई अन्य कार्यों में ब्याज की गणना वार्षिक न होकर छः माही और कभी–कभी तिमाही होती है। इसका मतलब हुआ कि हर छः अथवा तीन माह में मूलधन बदलता जाता है। आइए इसे एक उदाहरण द्वारा समझें –

उदाहरण 3. सकीना ने 4000 रु. बैंक में जमा करवाए। बैंक 5% वार्षिक दर से ब्याज देता है और ब्याज की गणना हर 6 माह में करता है। तो एक साल बाद उसके खाते में कितना पैसा होगा?

हलः यदि इस सवाल में ब्याज की गणना वार्षिक की जाए तो सकीना को साल भर में $\frac{4000\times5\times1}{100}$ अर्थात 200 रु. ब्याज मिलता और उसके खाते में 4200 रु. हो जाते।

चूंकि ब्याज की गणना 6 महीने में होती है इसलिए हमें 6 महीने तक का ब्याज निकाल कर मूलधन में जोड़ना होगा।

6 महीने का ब्याज = $\frac{4000\times5}{100}\times\frac{6}{12}=100$ रु. {6 महीने को $\frac{6}{12}$ वर्ष भी लिख सकते हैं।}

अतः 6 महीने के बाद के लिए मूलधन 4100 रु.

6 महीने से 12 महीने तक के लिए ब्याज $=\frac{4100\times5}{100}\times\frac{6}{12}=102.50$ रु.

अर्थात् साल भर बाद खाते में राशि $=4000+100+102.50$

या $4100+102.50=4202.50$

जाहिर है कि 6 माह में गणना से 2 रु. 50 पैसा अतिरिक्त ब्याज मिला।

ब्याज की गणना जितने कम समय में होगी उतनी जल्दी ब्याज पर ब्याज लगना शुरू होगा और बकाया अथवा जमा राशि बढ़ती जाएगी।

प्रश्नावली 13.2

प्र.1. एक बैंक घरेलू बचत खाते पर 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज देता है यदि ब्याज प्रत्येक 6 माह में मूलधन में जोड़ दिया जाता है तो नरेश को बैंक में 1600 रु. जमा करने पर एक वर्ष पश्चात् कितना ब्याज मिलेगा?

प्र.2. अनामिका किसी वित्त कम्पनी में 24000 रु. 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से $1\frac{1}{2}$ वर्ष के लिए जमा कराता है। यदि ब्याज की गणना प्रति छः माही हो, तो परिपक्वता पर उसे

कल कितनी राशि प्राप्त होगी?

प्र.3. 7500 रु. की राशि पर 8% वार्षिक दर से 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ज्ञात कीजिए, जबकि चक्रवृद्धि ब्याज की गणना प्रत्येक छः महीने में होती है।

प्र.4. 8000 रु. की राशि पर 5% वार्षिक दर से एक वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए जबकि ब्याज की गणना प्रति छः माही की जाती है।

चक्रवृद्धि ब्याज का सूत्र

जाहिर है कि जैसे–जैसे वर्ष बढ़ते जाएंगे चक्रवृद्धि ब्याज निकालने के लिए गणना लम्बी होती जाएगी। हम कोशिश करते है कि इसके लिए एक सूत्र बना लें।

हम मूलधन के लिए P_1 (Principal amount) लिखते हैं। प्रतिमाह ब्याज की दर के लिए R (Rate) और समय के लिए T (Time) लिखते है।

अगर ब्याज की गणना वार्षिक होता है तो दूसरे वर्ष का मूलधन P_2, प्रथम वर्ष के मूलधन P_1 और प्रथम वर्ष के ब्याज (I_1) का योग होगा।

अर्थात् दूसरे वर्ष के लिए मूलधन $P_2 = P_1 + I_1$

साथ ही पहले वर्ष का ब्याज $I_1 = \dfrac{P_1 \times R}{100}$ (यहाँ समय T= 1 वर्ष है)

इसका मतलब हुआ कि $P_2 = P_1 + I_1 = P_1 + \dfrac{P_1 \times R}{100} = P_1\left(1+\dfrac{R}{100}\right)$

दूसरे वर्ष का ब्याज $I_2 = \dfrac{P_2 \times R \times \mathbf{T}}{100}$

$= \dfrac{P_2 \times R}{100}$ (यहाँ समय **T= 1** वर्ष है।)

तीसरे वर्ष का मूलधन $= P_2 + I_2 \quad = P_1\left(1+\dfrac{R}{100}\right) + P_2\dfrac{R}{100}$

$$= P_1\left(1+\frac{R}{100}\right) + P_1\left(1+\frac{R}{100}\right)\frac{R}{100}$$

$$= P_1\left(1+\frac{R}{100}\right)\left(1+\frac{R}{100}\right) = P_1\left(1+\frac{R}{100}\right)^2$$

इसी तरह आगे बढ़ने पर हम आगे के वर्षों के लिए मूलधन और ब्याज निकाल सकते हैं।

अतः तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = चौथे वर्ष का मूलधन $(P_4) = P_1\left(1+\dfrac{R}{100}\right)^3$

चौथे वर्ष के अन्त में मिश्रधन $= P_1\left(1+\dfrac{R}{100}\right)^4$

और इसी तरह से आगे।

इसका अर्थ यह हुआ कि यदि 't' वर्ष के बाद का मिश्रधन (Amount) मालूम करना है तो वह होगा $P_1\left(1+\frac{R}{100}\right)^t$ जहाँ शुरू का मूलधन P_1 है,

अतः 't' वर्षों में अर्जित कुल ब्याज = t वर्ष के बाद का मिश्रधन – प्रारम्भिक मूलधन

$$= P_1\left(1+\frac{R}{100}\right)^t - P_1$$

$$\text{'t' वर्ष में चक्रवृद्धि ब्याज (C.I.)} = P_1\left[\left(1+\frac{R}{100}\right)^t - 1\right]$$

उदाहरण 4. 800 रु. का 10% वार्षिक दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए।

हल: प्रश्नानुसार, मूलधन (P) = 800 रु.

दर (R) = 10% वार्षिक

समय (t) = 2 वर्ष

यहाँ ब्याज की गणना वार्षिक है।

अतः चक्रवृद्धि ब्याज C.I. $= P\left[\left(1+\frac{R}{100}\right)^t - 1\right]$

$$= 800\times\left[\left(1+\frac{10}{100}\right)^2 - 1\right] = 800\times\left[\left(1+\frac{1}{10}\right)^2 - 1\right]$$

$$= 800\times\left[\left(\frac{11}{10}\right)^2 - 1\right] \qquad = 800\times\left[\frac{121}{100} - 1\right]$$

$$= 800\times\frac{21}{100} = 168 \text{ रु.}$$

उदाहरण 5. यदि ऋतु विश्वास ने मकान बनवाने के लिए 80000 रु. की राशि 15% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से किसी भवन निर्माण सहकारी समिति से उधार ली, तो 3 वर्ष बाद उसे कुल कितनी राशि लौटानी होगी? यह भी बताइये कि वह ब्याज की कितनी राशि देगी ?

हल: प्रश्नानुसार, मूलधन (P) = 80000 रु.

दर (R) = 15% वार्षिक

समय (t) = 3 वर्ष

अतः चक्रवृद्धि मिश्रधन $A = P\left(1+\frac{R}{100}\right)^t$

$$= 80000 \times \left(1+\frac{15}{100}\right)^3$$

$$= 80000 \times \left(1+\frac{3}{20}\right)^3 = 80000 \times \left(\frac{23}{20}\right)^3$$

$$= 80000 \times \frac{23}{20} \times \frac{23}{20} \times \frac{23}{20} = 80000 \times \frac{12167}{8000}$$

$= 121670$ रु.

ऋतु को 3 वर्ष बाद 121670 रु. लौटाने होंगे।

अब चक्रवृद्धि ब्याज = मिश्रधन (A) − मूलधन (P)

$= 121670 - 80000$

$= 41670$ रु.

उपरोक्त उदाहरणों में चक्रवृद्धि ब्याज की गणना वार्षिक आधार पर की गई है, किन्तु यह आवश्यक नहीं है कि सदैव चक्रवृद्धि ब्याज की गणना वर्षवार की जाए। प्रायः सभी बैंक ब्याज की गणना वर्ष में दो बार अर्थात् प्रति छः माही करते हैं। कुछ बैकिंग संस्थाएँ ब्याज की गणना तिमाही भी करती हैं और उसे मूलधन में शामिल करती रहती हैं। **स्मरणीय तथ्य यह है कि जब दर से समयावधि का कोई उल्लेख नहीं हो तो उसे वार्षिक ही समझा जाता है।**

अतः यदि ब्याज प्रति छः माही लगाया जाता है तो समय को दुगुना तथा दर को आधा करके सूत्र की सहायता से चक्रवृद्धि ब्याज एवं चक्रवृद्धि मिश्रधन की गणना की जाती है।

आइए, उदाहरण द्वारा इसे समझें −

उदाहरण 6. उर्वशी ने 2000 रु. 20% वार्षिक ब्याज की दर से उधार लिए। यदि ब्याज की गणना प्रति छः माही की जाती हो तो $1\frac{1}{2}$ वर्ष बाद उसे कितनी रकम चुकानी होगी? ब्याज की राशि भी बताइये?

हल: प्रश्नानुसार मूलधन (P) = 2000 रु.

दर (R) = 20% वार्षिक = 10% छः माही

समय (t) = $1\frac{1}{2}$ वर्ष = 3 छः माही

अतः चक्रवृद्धि ब्याज से मिश्रधन A $= p\left(1+\frac{R}{100}\right)^{t}$

$$= 2000\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^{3} = 2000\times\left(1+\frac{1}{10}\right)^{3}$$

$$= 2000\times\left(\frac{11}{10}\right)^{3} = 2000\times\frac{1331}{1000}$$

$= 2662$ रु.

ब्याज की राशि $= 2662 - 2000 = 662$ रु.

उदाहरण 7. वह धन ज्ञात कीजिए जो 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 3 वर्षों में 13310 रुपये हो जाता है।

हल: प्रश्नानुसार $A = 13310$ रु.

$R = 10\%$

$T = 3$ वर्ष

$$A = P\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{T}$$

$$13310 = P\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^{3}$$

या $$13310 = P\times\left(\frac{110}{100}\right)^{3}$$

या $$13310 = P\times\frac{11\times11\times11}{10\times10\times10}$$

या $$P = \frac{13310\times10\times10\times10}{11\times11\times11} = 10000 \text{ रु.}$$

अतः वह धन 10,000 रुपये है।

प्रश्नावली 13.3

AABPHX

प्र.1. चक्रवृद्धि ब्याज और मिश्रधन ज्ञात कीजिए।

(i) मूलधन = 6000 रु., समय = 3 वर्ष, दर = 10% वार्षिक

(ii) मूलधन = 1600 रु., समय = 2 वर्ष, दर = 5% वार्षिक

(iii) मूलधन = 8500 रु., समय = 2 वर्ष, दर = 15% वार्षिक

(iv) मूलधन = 20000 रु., समय = 3 वर्ष, दर = 5% वार्षिक

प्र.2. सलमा ने महिला समिति से 625 रु. सिलाई मशीन खरीदने के लिए उधार लिए। यदि ब्याज की दर 8% वार्षिक हो एवं वार्षिक गणना की जाए तो 2 वर्ष बाद सलमा समिति को कितनी रकम वापस करेगी?

प्र.3. वह धन ज्ञात कीजिए जो 8% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्षों में 5832 रु. हो जाता है।

प्र.4. कितने प्रतिशत वार्षिक ब्याज की दर से 4000 रु. 2 वर्ष में 5290 रु. हो जाता है।

प्र.5. किस दर से 1800 रु. का चक्रवृद्धि ब्याज 2 वर्ष में 378 रु. हो जाता है यदि ब्याज वार्षिक लगाया जाता है।

प्र.6. 3200 रु. पर 12% वार्षिक ब्याज की दर से 2 वर्ष के लिए साधारण ब्याज एवं चक्रवृद्धि ब्याज का अन्तर ज्ञात कीजिए।

प्रतिशतता का एक और अनुप्रयोग, बट्टा (Discount)

रेहाना अपनी माँ के साथ अपना कम्पास बॉक्स खरीदने गई। उसने कम्पास बॉक्स देख लिया तो माँ ने पूछा कितने का है। दुकानदार ने कहा 50 रु. का है। आपसे 46 रु. ही लूंगा। माँ ने कहा थोड़ी और ज्यादा छूट दो। थोडी देर बातचीत करने पर 42 रु. में कम्पास बॉक्स रेहाना को मिल गया।

रेहाना को तो बॉक्स मिल गया किन्तु क्या आपको छूट या बट्टा समझ में आया? छूट या बट्टा वस्तु के निर्धारित मूल्य (अंकित मूल्य) पर होता है और इसे देकर वस्तु को निर्धारित मूल्य से कम पर बेचना होता है।

बट्टा अथवा छूट = अंकित मूल्य − विक्रय मूल्य

कई बार तो दुकानदार बड़ी खरीदी करने पर काफी बट्टा देते हैं। कई बार वह एक निर्धारित दर से बट्टा देते हैं। **बट्टे की दर प्रतिशत सदैव अंकित मूल्य पर ही ज्ञात की जाती है।**

उदाहरण 8. एक पुस्तक का अंकित मूल्य 40 रु. है तथा वह 12% छूट पर उपलब्ध है। पुस्तक पर बट्टा एवं विक्रय मूल्य ज्ञात कीजिए।

हल : अंकित मूल्य = 40 रुपये, बट्टे (छूट) की दर = 12%

चूंकि 100 रु. अंकित मूल्य पर बट्टा है = 12 रु.

$\therefore$ 1 रु. अंकित मूल्य पर बट्टा होगा $= \frac{12}{100}$ रु.

$\therefore$ 40 रु. अंकित मूल्य पर बट्टा होगा $= \frac{12}{10\not{0}} \times 4\not{0} = \frac{48}{10}$ रु.

$\therefore$ बट्टा $= 4.80$ रु.

विक्रय मूल्य $= 40.00$ रु. $-$ 4.80 रु.

$= 35.20$ रु.

उदाहरण 9. एक मेज का अंकित मूल्य 1250 रु. है, उसे एक ग्राहक को 1100 रु. में बेचा गया। मेज़ पर दिये गये बट्टे का प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

हल :

अंकित मूल्य $= 1250$ रु.

विक्रय मूल्य $= 1100$ रु.

बट्टा $= 1250 - 1100 = 150$ रु.

1250 रु. पर बट्टा है $= 150$ रु.

1 रु. पर बट्टा होगा $= \frac{150}{1250}$

100 रु. पर बट्टा $= \frac{150 \times 100}{1250} = \frac{15\not{0} \times 4}{5\not{0}} = \frac{\overset{3}{\not{15}} \times 4}{\not{5}}$

बट्टा प्रतिशत $= 12\%$

उदाहरण 10. अंकित मूल्य पर 15% बट्टा देने के बाद एक कमीज़ 442 रु. में बेची गई। कमीज़ का अंकित मूल्य ज्ञात कीजिए।

हल :

मान लीजिए अंकित मूल्य $= x$ रु.

बट्टा $= x$ रु. का $15\% = x \times \frac{15}{100}$ रु. $= \frac{3x}{20}$ रु.

विक्रय मूल्य = अंकित मूल्य – बट्टा

$442 = x - \frac{3x}{20}$

$442 = \frac{20x - 3x}{20}$

$442 = \frac{17x}{20}$

$$\frac{442 \times 20}{17} = x$$

$$x = 520$$

कमीज़ का अंकित मूल्य = 520 रु.

क्रियाकलाप 1

अब नीचे की तालिका देखिए और उसके रिक्त स्थान भरिये :

तालिका 3

क्र. सं.	छात्र का नाम	खरीदी गयी पुस्तक का नाम	अंकित मूल्य	बट्टा	विक्रय मूल्य	बट्टे की दर %
1.	रोहित	शब्द कोश	50 रु.	10 रु.	40 रु.	$\frac{10 \times 100}{50} = 20\%$
2.	अल्पना	अंक गणित के खेल	60 रु.	-----	45 रु.	$\frac{--- \times 100}{60} = 25\%$
3.	अबीदा	बच्चों के लिए गीत	45 रु.	30 रु.	-----	------
4.	हेलेन	शीघ्र गणित	60 रु.	12 रु.	48 रु.	--------
5.	महेश	कहानी की किताब	-----	7.20 रु.	-----	----- = 5%
6.	अहमद	रामानुजन	72 रु.	-----	-----	---- = 10%
7.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8.	-----	-----	-----	-----	-----	-----

उदाहरण 11. एक दुकानदार अपने ग्राहकों को गर्मी के दिनों में स्वेटर पर ऑफ सीजन 10% छूट (Discount) देता है, फिर भी उसे 12.5% लाभ होता है। दुकानदार ने स्वेटर को कितने रु. में खरीदा होगा जिसका अंकित मूल्य 500 रु. है।

हल :

अंकित मूल्य = 500 रु.

बट्टे की दर = 10%

दिया गया बट्टा $= \frac{500 \times 10}{100} = 50$ रु.

स्वेटर का विक्रय मूल्य = (500 − 50) रु. = 450 रु.

दुकानदार का लाभ % = 12.5 रु.

क्रयमूल्य $= \frac{450 \times 100}{100 + 12.50} = \frac{450 \times 100}{112.5} = 400$ रु. $\left[\because\ \text{क्रयमूल्य} = \frac{\text{विक्रयमूल्य} \times 100}{100 + \text{लाभ}\ \%}\right]$

स्वेटर का क्रय मूल्य = 400 रु.

कर (Tax)

कर के बारे में आपने जरूर पढ़ा होगा, सुना होगा। कर कई तरह के होते हैं आयकर, बिक्री कर, कृषि राजस्व कर, मनोरंजन कर आदि। कुछ कर केन्द्र सरकार इकट्ठा करती है और कुछ राज्य सरकारें इकट्ठा करती हैं। कुछ कर की राशि नगर पालिका अथवा ग्राम पंचायत को भी जाती है। कर क्यों लगाया जाता है, इस एकत्रित राशि का क्या–क्या उपयोग होता है, यह सब हम सामाजिक अध्ययन में पढ़ेंगे।

उदाहरण 12. किसान रामदीन के पास 25 एकड़ खेत है। यदि भूमि कर की दर प्रति एकड़ 15 रु. वार्षिक है तो रामदीन प्रति वर्ष कितना भूमि कर देगा?

हल: एक एकड़ खेत पर 15 रु. कर लगता है।

अतः 25 एकड़ खेत पर $= 25 \times 15$ रु.

$= 375$ रु.

रामदीन प्रतिवर्ष 375 रुपये भूमिकर देगा।

उदाहरण 13. एक मोटर साइकिल का मूल्य 42000 रुपया है इस पर 4% वेट (VAT) (Value added Tax) (मूल्य वर्द्धित कर) लगता है, उस मोटर साइकिल पर कितने रुपये वेट लगेगा?

हल:

चूंकि 100 रु. पर 4 रुपये वेट लगता है।

$\therefore$ 1 रु. पर $= \frac{4}{100}$ रु.

$\therefore$ 42000 रुपये पर $= \frac{4}{100} \times 42000$ रु.

$= 1680$ रु. वेट लगेगा।

उस मोटर साइकिल पर 1680 रुपये वेट लगेगा।

उदाहरण 14. एक शहर में 5242 मकान हैं यदि प्रति मकान 2 रु. मकान कर तथा 20 रु. जल कर प्रतिवर्ष जमा होता है तो कर के रूप में उस शहर में जमा होने वाला धन ज्ञात कीजिए।

हल: प्रश्नानुसार, मकान कर $= 2$ रु. प्रति मकान प्रति वर्ष, जलकर $= 20$ रु. प्रति मकान प्रति वर्ष

कुल मकान कर = कुल मकान $\times$ प्रति मकान कर

$= 5242 \times 2$ रु.

$= 10484$ रु.

तथा जलकर = कुल मकान $\times$ प्रति मकान जल कर

$= 5242 \times 20$ रु.

$= 104840$ रु.

कुल जमा धन $= 10484 + 104840$ रु.

$= 115324$ रु.

उदाहरण 15. एक दुकानदार ने 6 महीने की बिक्री के बाद 4500 रु. वेट के रूप में जमा किया। यदि वेट की दर 4% हो तो यह बताइए कि उसने कितनी मूल राशि का सामान बेचा।

हल: प्रश्नानुसार, वेट की दर = 4%

जब 4 रु. वेट है तो सामान की मूल राशि = 100 रु.

∴ 1 रु. वेट होने पर सामान की मूल राशि $= \frac{100}{4}$ रु.

4500 रु. वेट होने पर सामान की मूल राशि $= \frac{100}{4} \times 4500 = 1,12,500$ रु.

उदाहरण 16. रजिया दवाई खरीदने गई। उसने 625 रु. के अंकित मूल्य की दवाई खरीदी और उस पर 12 रु. 50 पैसे अतिरिक्त कर दिया। अतिरिक्त कर की दर प्रतिशत क्या थी?

हल: 625 रु. पर लगने वाला अतिरिक्त कर = 12.50 रु.

∴ 1 रु. पर लगने वाला अतिरिक्त कर $= \frac{12.50}{625}$

100 रु. पर लगने वाला अतिरिक्त कर $= \frac{12.50}{625} \times \frac{100}{1}$

$= \frac{1250}{625} \times \frac{\cancel{100}}{\cancel{100}}$

$= 2\%$

उदाहरण 17.

सुरेश ने कुछ सामान खरीदा। उसने दुकानदार को 4% कर सहित 780 रु. दिए। तो खरीदे गए सामान का मूल दाम बताओ।

हल: यहाँ माना सामान का मूल दाम = 100 रुपये

तथा कर की दर = 4%

अतः दुकानदान को दिया गया मूल्य = 100 + 4 = 104 रु.

104 रु. दिए तो मूल दाम = 100

780 रु. दिए तो मूल दाम $= \frac{780 \times 100}{104}$

= 750 रु.

अब तो आपने देख लिया होगा कि ये सवाल भी ऐकिक नियम और प्रतिशतता के अनुप्रयोग ही हैं। ध्यान सिर्फ यह रखना है कि मूल राशि कितनी है, कर की मात्रा और दर कितनी–कितनी हैं और इनमें से कौन–सी सवाल में दी गई है और कौन सी मालूम करनी है। उदाहरण 13 में मूल दाम और वेट कर की दर दी हुई है, इसमें कर पता करना है। उदाहरण 15 में कर की दी गई राशि और दर दी गई है हमें मूल राशि पता करनी है और उदाहरण 16 में अंकित मूल्य और कर दिया गया है हमें कर की दर निकालनी है।

प्रश्नावली 13.4

प्र.1. सर्जियस ने एक साइकल खरीदी जिसका मूल्य 1750 रु. है। यदि सायकल पर बिक्री कर की दर 4% है तो सर्जियस को साइकल के लिए कितने रुपये देने पड़ेगें?

प्र.2. महानदी किनारे स्थित ग्राम पंचायत गिधपुरी रेत निकासी के लिए 20 रु. प्रति घन मीटर टैक्स लेती है। यदि एक ट्रेक्टर में 5 घन मीटर रेत आती है तो नदी से 12 ट्रेक्टर रेत निकालने पर पंचायत को कितना टैक्स मिलेगा?

प्र.3. अंजली ने एक दुकान से 500 रु. मूल्य के इत्र तथा 800 रु. मूल्य के गहने खरीदे। यदि इत्र पर बिक्री कर 16% तथा गहनों पर बिक्री कर 8% है तो अंजली कुल कितने रुपये दुकानदार को अदा करेगी?

प्र.4. किसान 4 रु. प्रति एकड़ भू–राजस्व सरकार को देता हैं। यदि रामदीन के पास 85 एकड़ कृषि भूमि है, तो वह भू–राजस्व के रूप में कितने रुपये अदा करेगा?

प्र.5. नगर निगम सुन्दरपुर ने आवासीय भूखण्डों के लिए विकास शुल्क 8 रु. प्रति वर्ग फुट तय किया। यदि भानुप्रकाश के भूखण्ड की माप 50 फीट × 30 फीट हो तो उसे कितना विकास शुल्क देना होगा?

प्र.6. दिनेश ट्रक से 37500 रु. का अनाज बाहर से मंगाता है। यदि अनाज के मूल्य पर 2.5% प्रवेश कर लगता है तो दिनेश कुल कितना प्रवेश कर अदा करेगा?

प्र.7. यदि ग्राम पंचायत अड़सेना प्रति मकान 25 रु. गृह कर लगाती है और पंचायत के अन्तर्गत 216 मकान है तो गृहकर से पंचायत को कितनी आय होगी?

प्र.8. भारत सरकार ट्रेक्टरों पर लागत मूल्य का 11% उत्पाद कर लगाती है। यदि कारखाने में 1 ट्रेक्टर की उत्पादन लागत 120000 रु. है तो प्रति ट्रेक्टर उत्पाद कर की राशि ज्ञात कीजिए।

हमने सीखा

1. जब किसी निश्चित अवधि के बाद ब्याज को मूलधन में जोड़कर फिर ब्याज की गणना की जाती है तो ऐसे ब्याज को चक्रवृद्धि ब्याज कहते हैं।

2. चक्रवृद्धि ब्याज $C.I. = P\left[\left(1+\frac{R}{100}\right)^T - 1\right]$

3. चक्रवृद्धि मिश्रधन $A = P \times \left(1+\frac{R}{100}\right)^T$

AAKKJK

4. जब ब्याज की गणना अर्द्धवार्षिक हो तो समय वार्षिक समय का दुगुना तथा दर वार्षिक दर की आधी हो जाती है।

5. बट्टे की गणना अंकित मूल्य पर की जाती है।

6. किसी वस्तु की बिक्री पर लगने वाला कर बिक्री कर कहलाता है।

7. यदि विक्रय मूल्य एवं लाभ अथवा हानि प्रतिशत ज्ञात हो तो

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{100 + \text{लाभ}\,\%} = \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{100 - \text{हानि}\,\%}$$